



**PATENT APPLICATION**

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Shinji SETO et al.

Group Art Unit: 2853

Application No.: 10/690,619

Examiner: Tinh H. Nguyen

Filed: October 23, 2003

Docket No.: 117583

For: INKJET RECORDING HEAD AND INKJET RECORDING DEVICE

**CLAIM FOR PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

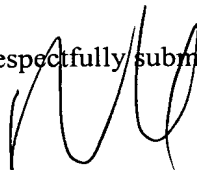
Japanese Patent Application No. 2003-080948 filed March 24, 2003

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

☒ is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

  
James A. Oliff  
Registration No. 27,075

Richard S. Elias  
Registration No. 48,806

JAO:RSE/dap

Date: April 23, 2004

**OLIFF & BERRIDGE, PLC**  
**P.O. Box 19928**  
**Alexandria, Virginia 22320**  
**Telephone: (703) 836-6400**

**DEPOSIT ACCOUNT USE  
AUTHORIZATION**

Please grant any extension  
necessary for entry;  
Charge any fee due to our  
Deposit Account No. 15-0461

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                    2 0 0 3 年    3 月 2 4 日  
Date of Application:

出 願 番 号                    特 願 2 0 0 3 - 0 8 0 9 4 8  
Application Number:  
[ST. '0/C] :                    [ J . P 2 0 0 3 - 0 8 0 9 4 8 ]

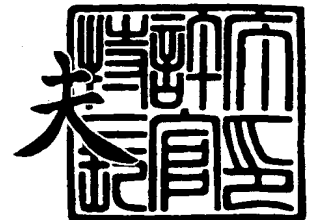
願                    人                    富 士 ゼ ロ ッ ク ス 株 式 会 社  
Applicant(s):



2 0 0 4 年    3 月 2 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 0 2 4 2 7 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 FE02-02142

【提出日】 平成15年 3月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/205

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

    【氏名】 瀬戸 信二

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

    【氏名】 梅原 茂

【特許出願人】

    【識別番号】 000005496

    【氏名又は名称】 富士ゼロックス株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100079049

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 中島 淳

    【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

    【識別番号】 100084995

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 加藤 和詳

    【電話番号】 03-3357-5171

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100085279

【弁理士】

【氏名又は名称】 西元 勝一

【電話番号】 03-3357-5171

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100099025

【弁理士】

【氏名又は名称】 福田 浩志

【電話番号】 03-3357-5171

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006839

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9503326

【包括委任状番号】 9503325

【包括委任状番号】 9503322

【包括委任状番号】 9503324

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェット記録ヘッド及びインクジェット記録装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インク滴を吐出するノズルが形成されたノズルプレートと、  
該ノズルに連通する圧力室と、

該圧力室に当接して該圧力室内のインクを加圧又は減圧させるアクチュエータと、を備え、

記録媒体の搬送方向と直交する方向に走査し、前記ノズルから吐出する前記インク滴によって前記記録媒体に画像を記録すると共に、該記録媒体の搬送方向と平行な複数のノズル列を有するインクジェット記録ヘッドにおいて、

前記ノズル列を複数またがってグループ化したノズルグループを構成し、該ノズルグループが前記ノズル列の列方向と直交方向に互いに離れて千鳥状に配置され、前記ノズル列の前記ノズルの数は前記ノズルグループが互いに離れて行く方向の最前列の前記ノズル列から最後列の前記ノズル列に行くに従い減少していることを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

【請求項 2】 インク滴を吐出するノズルが形成されたノズルプレートと、  
該ノズルに連通する圧力室と、

該圧力室に当接して該圧力室内のインクを加圧又は減圧するアクチュエータと、を備え、

前記ノズルから吐出する前記インク滴によって、搬送される記録媒体の幅にわたって画像を記録すると共に、該記録媒体の搬送方向と直交方向にノズル列を有するインクジェット記録ヘッドにおいて、

前記ノズル列を複数またがってグループ化したノズルグループを構成し、該ノズルグループが前記ノズル列の列方向と直交方向に互いに離れて千鳥状に配置され、前記ノズル列の前記ノズルの数は前記ノズルグループが互いに離れて行く方向の最前列の前記ノズル列から最後列の前記ノズル列に行くに従い減少していることを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

【請求項 3】 前記ノズル列の列方向に透視したとき前記ノズルグループが重なっていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のインクジェット記

録ヘッド。

【請求項 4】 前記ノズルグループの前記ノズルの配置形状が、前記ノズルグループの外縁に配置された前記ノズルを直線で結んだとき、三角形状又は台形状であることを特徴とする請求項 1 乃至は請求項 3 に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項 5】 三角形状又は台形状の前記ノズルグループのいずれかの組み合わせで構成されたことを特徴とする請求項 4 に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項 6】 前記ノズルグループを構成する前記ノズルにそれぞれ対応する少なくとも前記圧力室と前記アクチュエータとを含んで構成されるアクチュエータユニットを各前記ノズルグループ毎に有していることを特徴とする請求項 1 乃至は請求項 5 に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項 7】 各前記ノズルグループ毎に、少なくとも前記ノズルプレートと前記アクチュエータユニットとを含むインク吐出ユニットを構成したことを特徴とする請求項 6 に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項 8】 前記アクチュエータが、電気エネルギーを機械エネルギーに変換する圧電素子であることを特徴とする請求項 1 乃至は請求項 7 に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項 9】 前記アクチュエータが、前記圧力室内のインクを加熱し発泡させることで加圧する発熱抵抗体であることを特徴とする請求項 1 乃至は請求項 7 に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項 10】 請求項 1 乃至は請求項 9 に記載のインクジェット記録ヘッドを使用することを特徴とするインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インクジェット記録ヘッド及びインクジェット記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

インクジェット記録装置はインクジェット記録ヘッドを主走査方向に往復させ、また記録紙を副走査方向に搬送させて、複数のノズルから選択的にインク滴を吐出させることで記録紙に文字や画像を記録する。インクジェット記録ヘッドは圧力室内のインクをアクチュエータ、例えば電気エネルギーを機械エネルギーに変換する圧電素子を用いて振動板を介して加圧することで、圧力室に連通するノズルからインク滴を吐出する方法が知られている。

#### 【0003】

さて、近年、インクジェット記録装置は高速化の傾向が強まっている。このためインクジェット記録ヘッドを長尺化し、インクジェット記録ヘッド1つあたりのノズル数を増やしてマトリックス状に行列配置することで、より短時間に広い領域に画像形成することが可能なインクジェット記録ヘッドが作られている（例えば、特許文献1参照）。

#### 【0004】

このようにインクジェット記録ヘッドを長尺化しノズル数を増やしてマトリックス状に行列配置すると、それに伴い多数のマトリックス状に行列配置された圧電素子が必要となる。この多数のマトリックス状に行列配置された圧電素子は、1枚の圧電プレート（圧電素子の作成前の圧電セラミック板等の圧電材料）を加工、例えばサンドブラスト加工することで形成される。従って、インクジェット記録ヘッドの長尺化に伴い、圧電素子を形成する圧電プレートも長尺化する。しかし、圧電プレートを長尺化し多数のマトリックス状に行列配置された圧電素子を形成することは、製造上困難であり、歩留りの悪化をまねく。

#### 【0005】

そこで、圧電素子が形成された複数のアクチュエータユニットを、ノズルの列方向に繋いで長尺化する方法が考えられている。このような構成とすることで多数の圧電素子は複数の圧電プレートに分けて形成されるため、歩留りの悪化を招かない。

#### 【0006】

しかし、このように複数のアクチュエータユニットを繋いで長尺化する場合、その繋ぎ目部分には隙間がないと組付性に問題が生じる。従って、図10に示す

ように、マトリック状に配置されたノズルを平行四辺形状のノズルグループに分割して主走査方向にずらし、これに合わせてアクチュエータユニットを配置していくことで、アクチュエータユニット間の隙間Lを確保する方法がある（例えば、特許文献2参照）。

【0007】

【特許文献1】

特開平2001-334661号公報

【特許文献2】

特開平10-217452号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、アクチュエータユニット間の隙間Lを確保するために、平行四辺形状のアクチュエータユニットを主走査方向にずらして配置していかなければならない為、アクチュエータユニットを繋げてインクジェット記録ヘッドの長尺化していくに伴い、インクジェット記録ヘッドの主走査方向の幅が増大していく（図10（B）の幅D）。従って、インクジェット記録ヘッドを長尺化していくに伴い、インクジェット記録ヘッドが大型化していくことになる。

【0009】

本発明は、上記問題を解決すべく成されたもので、インクジェット記録ヘッドの幅を増大することなく組付性を確保し、且つ、歩留りの悪化を招かずにインクジェット記録ヘッドを長尺化することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明に係るインクジェット記録ヘッドは、インク滴を吐出するノズルが形成されたノズルプレートと、該ノズルに連通する圧力室と、該圧力室に当接して該圧力室内のインクを加圧又は減圧させるアクチュエータと、を備え、記録媒体の搬送方向と直交する方向に走査し、前記ノズルから吐出する前記インク滴によって前記記録媒体に画像を記録すると共に、該記録媒体の搬送方向と平行な複数のノズル列を有するインクジェット記録ヘッドにおいて、前記ノズ



ル列を複数またがってグループ化したノズルグループを構成し、該ノズルグループが前記ノズル列の列方向と直交方向に互いに離れて千鳥状に配置され、前記ノズル列の前記ノズルの数は前記ノズルグループが互いに離れて行く方向の最前列の前記ノズル列から最後列の前記ノズル列に行くに従い減少していることを特徴としている。

#### 【0011】

請求項1に記載のインクジェット記録ヘッドによれば、ノズル列をまたがってグループ化したノズルグループを構成し、ノズルグループがノズル列の列方向と直交方向に互いに離れて千鳥状に配置され、ノズル列のノズルの数はノズルグループが互いに離れて行く方向の最前列のノズル列から最後列のノズル列に行くに従い減少しているので、ノズルグループ間に隙間ができる。

#### 【0012】

このため、各ノズルグループ毎にアクチュエータを加工形成し、それらを繋ぎあわせてインクジェット記録ヘッドを製造しても、組付性に問題は無い。また、このアクチュエータはノズルグループに対向した短尺の複数のアクチュエータプレート（アクチュエータの加工前のアクチュエータ材料）から加工形成されているので、歩留りの悪化を招かない。

#### 【0013】

更に、ノズルグループは千鳥状に配置され、インクジェット記録ヘッドの走査方向にノズルグループは前後するだけなので、インクジェット記録ヘッドの長尺化に伴い、アクチュエータが増えても、インクジェット記録ヘッドの幅は増大していない。

#### 【0014】

請求項2に記載の発明に係るインクジェット記録ヘッドは、インク滴を吐出するノズルが形成されたノズルプレートと、該ノズルに連通する圧力室と、該圧力室に当接して該圧力室内のインクを加圧又は減圧するアクチュエータと、を備え、前記ノズルから吐出する前記インク滴によって、搬送される記録媒体の幅にわたって画像を記録すると共に、該記録媒体の搬送方向と直交方向にノズル列を有するインクジェット記録ヘッドにおいて、前記ノズル列を複数またがってグルー

プ化したノズルグループを構成し、該ノズルグループが前記ノズル列の列方向と直交方向に互いに離れて千鳥状に配置され、前記ノズル列の前記ノズルの数は前記ノズルグループが互いに離れて行く方向の最前列の前記ノズル列から最後列の前記ノズル列に行くに従い減少していることを特徴としている。

#### 【0015】

請求項2に記載のインクジェット記録ヘッドによれば、請求項1と同様の作用を奏すが、インクジェット記録ヘッドを固定し、搬送される記録媒体の幅にわたって画像を記録できるので、高速に印字可能なインクジェット記録ヘッドとなっている。

#### 【0016】

請求項3に記載の発明に係るインクジェット記録ヘッドは、請求項1又は請求項2に記載の構成において、前記ノズル列の列方向に透視したとき前記ノズルグループが重なっていることを特徴としている。

#### 【0017】

請求項3に記載のインクジェット記録ヘッドによれば、請求項1又は請求項2と同様の作用を奏すが、ノズル列の列方向に透視したときノズルグループが重なっているので、インクジェット記録ヘッドの幅が増大してしない。

#### 【0018】

請求項4に記載の発明に係るインクジェット記録ヘッドは、請求項1乃至は請求項3に記載の構成において、前記ノズルグループの前記ノズルの配置形状が、前記ノズルグループの外縁に配置された前記ノズルを直線で結んだとき、三角形形状又は台形状であることを特徴としている。

#### 【0019】

請求項5に記載の発明に係るインクジェット記録ヘッドは、請求項4に記載の構成において、三角形形状又は台形状の前記ノズルグループのいずれかの組み合わせで構成されたことを特徴としている。

#### 【0020】

請求項6に記載の発明に係るインクジェット記録ヘッドは、請求項1乃至は請求項5に記載の構成において、前記ノズルグループを構成する前記ノズルにそれ

それぞれ対応する少なくとも前記圧力室と前記アクチュエータとを含んで構成されるアクチュエータユニットを各前記ノズルグループ毎に有していることを特徴としている。

#### 【0021】

請求項6に記載のインクジェット記録ヘッドによれば、請求項1乃至は請求項5と同様の作用を奏すが、ノズルグループを構成するノズルにそれぞれ対応する少なくとも圧力室とアクチュエータとを含んで構成されるアクチュエータユニットを各ノズルグループ毎に有しているので、アクチュエータユニット毎にインク滴の吐出特性を予測するアクチュエータの特性テストを行うことができる。従って、組み付け前にアクチュエータユニット毎に特性テストを行うことで、アクチュエータユニット毎に不良の有無、特性等を知ることができる。この為、アクチュエータユニットを選別し、アクチュエータユニット毎の特性を揃えて組み付けることで、インクジェット記録ヘッドのインク滴の吐出特性を均一化できる。

#### 【0022】

請求項7に記載のインクジェット記録ヘッドは請求項6に記載の構成において、各前記ノズルグループ毎に、少なくとも前記ノズルプレートと前記アクチュエータユニットとを含むインク吐出ユニットを構成したことを特徴としている。

#### 【0023】

請求項7に記載のインクジェット記録ヘッドは、請求項6と同様の作用を奏すが、各ノズルグループ毎に、少なくともノズルプレートとアクチュエータユニットとを含むインク吐出ユニットを構成しているので、インク吐出ユニット毎にインク滴が吐出可能となっている。また、上述したようにノズルグループ間に隙間ができていたので、インク吐出ユニットを千鳥状に組み合わせてインクジェット記録ヘッドを構成できる。従って、インクジェット記録ヘッドの幅を増大せずにインクジェット記録ヘッドの長尺化が可能であり、また不具合が発生した場合、インク吐出ユニット毎に交換ができる。

#### 【0024】

請求項8に記載の発明に係るインクジェット記録ヘッドは、請求項1乃至は請求項7に記載の構成において、前記アクチュエータが、電気エネルギーを機械エ

エネルギーに変換する圧電素子であることを特徴としている。

【0025】

請求項 9 に記載の発明に係るインクジェット記録ヘッドは請求項 1 乃至は請求項 7 に記載の構成において、前記アクチュエータが、前記圧力室内のインクを加熱し発泡させることで加圧する発熱抵抗体であることを特徴としている。

【0026】

請求項 10 に記載に係るインクジェット記録装置は、請求項 1 乃至は請求項 9 に記載のインクジェット記録ヘッドを使用することを特徴としている。

【0027】

請求項 10 に記載のインクジェット記録装置は、請求項 1 乃至は請求項 9 に記載のインクジェット記録ヘッドを使用することを特徴としているので、インクジェット記録ヘッドの幅が増大していない。従って、インクジェット記録装置も大型化しない。

【0028】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係るインクジェット記録ヘッドの第 1 実施形態を図 1 乃至は図 6 に基づき説明する。

【0029】

図 1 及び図 2 に示すようにインクジェット記録ヘッド 112 は、後述するマトリックス状に配置されたインク滴を吐出するノズル 10 と、インクを加圧し連通するノズル 10 からインク滴を吐出させ、インク滴の吐出方向から見た形状が菱形形状をした圧力室 12 と、図示しないインク供給部から導入されたインクが充填される共通インク室 14 とを備えている。そして、ノズル 10 と圧力室 12 とを連通するノズル連通室 16 と、共通インク室 14 の開口部 20 と圧力室 12 とを連通するインク供給路 18 とを備えている。また、圧力室 12 の上面には振動板 34 が接着され、振動板 34 の上面には、インク滴の吐出方向から見た形状が略長方形の圧電素子 36 が接着され、更に圧電素子 36 の上面にはボール半田 40 を介して配線基板 38 が接合されている。

【0030】

尚、図 2 (A) に示すように、ノズル 10 は圧力室 12 の菱形形状の角部に位置し、インク供給路 18 はノズル 10 の位置と対角線上に反対の角部と連通している。

#### 【0031】

また、圧電素子 36 は駆動部 36A と電極パッド部 36B とに分けられる。駆動部 36A は圧力室 12 に相当する領域の上面に振動板 34 を介して配設された部分で、その大きさは圧力室 12 より若干小さく、圧力室 12 と略同形状となる。また、駆動部 36A が歪み、振動板 34 を介して圧力室 12 内のインクを加圧する。

#### 【0032】

電極パッド部 36B は駆動部 36A から圧力室 12 の領域外に延出した部分で、ボール半田 40 を介して配線基板 38 と接続されている。

#### 【0033】

尚、後述するノズルグループ 70、71 (図 5 参照) の各ノズル 10 に対応して設けられた、各ノズル連通室 16、各インク供給路 18、各共通インク室 14 から構成される部分を流路ユニット 84 と言い、また、ノズルグループ毎 70、71 の各ノズル 10 に対応する各圧力室 12、各振動板 34、各圧電素子 36 から構成される部分をアクチュエータユニット 82、83 と言う。流路ユニット 84 とアクチュエータユニット 82、83 とを組み合わせ、ボール半田 40 を介して配線基板 38 を接続し、図示しないインク供給部等を取り付けることでインクジェット記録ヘッド 112 となる。

#### 【0034】

次に本実施の形態のインクジェット記録ヘッド 112 の製造方法について説明する。

#### 【0035】

先ず、流路ユニット 84 の製造方法について説明する。

#### 【0036】

ノズル 10 が形成されるノズルプレート 22 と、ノズル連通室 16 と共通インク室 14 とを形成するインクプールプレート 24、26 と、ノズル連通室 16 と

共通インク室 14 の開口部 20 とを形成するスループレート 28 と、インク供給路 18 が形成されたインク供給路プレート 30 と、を順番に積層し接合する。

#### 【0037】

次にノズルプレート 22 の表面に撥水コート膜を被覆すると共に、エキシマレーザにてノズル 10 を開ける。

#### 【0038】

尚、ノズルプレート 22 の材質はポリイミドであり、インクプールプレート 24、26、スループレート 28、インク供給路プレート 30 の材質は SUS である。前述したように、これらのプレートを積層し接合したものが流路ユニット 84 である。

#### 【0039】

さて、ここで、マトリック状に行列配置されたノズル 10 の配置を説明する。図 3 及び図 4 に示すように、後述する主走査方向 M (図 6 参照) と直交する方向 S に間隔 Y でノズル 10 が等間隔に並んでいる。尚、この主走査方向 M と直交する方向 S のノズル 10 の並びを「列」とし、主走査方向 M の並びを「行」とする。そして、ノズル 10 の列が、主走査方向 M に圧力室 12 より大ききな間隔で等間隔に n 列並び (図 3 及び図 4 では 5 列)、且つ、このノズル 10 の各列は主走査方向 M と直交する方向 S に圧力室 12 の大きさよりも小さい間隔  $Y/n$  づつずれている。

#### 【0040】

従って、主走査 M 方向に投影すれば図 3 (B) のようにノズル 10 が  $Y/n$  のピッチに並んだ高解像度のインクジェット記録ヘッド 112 が実現できる。尚、主走査方向 M にインクジェット記録ヘッド 112 を移動する際、インク滴の吐出タイミングを各ノズル 10 の列毎に制御することで、記録紙上 P (図 6 参照) には一直線のドット列を形成することができる。

#### 【0041】

さて、本実施形態では、図 5 に示すようにノズル 10 は、外縁に配置されたノズル 10 を直線で結んだときの形状が台形状の 12 個のノズル 10 を含む 4 つのグループから構成されている。このグループをノズルグループ 70、71 とし

、ノズルグループ70、71毎にアクチュエータユニット82、83を有している。つまり、本実施形態では、4個のアクチュエータユニット82、83を一つの流路ユニット84に組み付けることでインクジェット記録ヘッド112が構成される。

#### 【0042】

尚、単純に4つのアクチュエータユニットを組みつけようとする図9に示すように、アクチュエータ間に隙間ができず、しかも、斜線で示す部分がダブって組み付かない。従って、矢印Kの方向にずらす、すなわち、図5に示すように各ノズルグループ70、71を千鳥状に配置することで、各アクチュエータユニット82、83の間に隙間ができ、ダブらずに組み付けが可能となる。尚、このようなノズル10の配置としても、主走査方向Mに投影した時のノズル10のピッチ間隔は $Y/n$ である。

#### 【0043】

次に、アクチュエータユニット82、83の製造方法について説明する。

#### 【0044】

まず、剥離可能な接着剤、例えば接着後に所定の温度で加熱すると、発泡して接着力が大幅に低下する性質を有する熱発泡性接着フィルムを介して図示しない固定基板に接着された、図示しない圧電プレートに、例えばサンドブラスト加工を用いて、マトリックス状に配列された圧電素子36を作成する。

#### 【0045】

この圧電素子36の固定基板と逆の面を振動板34に接合し、この振動板に圧力室12が形成された圧力室プレート32を接合する。尚、圧力室プレート32、振動板34の材質はSUSである。

#### 【0046】

また、圧電素子36の両面には、電極層として第1及び第2電極層がスパッタリングなどで予め形成されており、共通電極として兼用する振動板34と導電性接着剤で接着することで、第一電極層、すなわち圧電素子36と振動板34とは電氣的にも接続される。

#### 【0047】

続いて、固定基板を加熱して熱発泡性接着フィルムの接着力を低減させ、固定基板を剥離する。

#### 【0048】

このように圧電素子36、振動板34、圧力室プレート32が接合されたものを前述したようにアクチュエータユニット82、83と言う。

#### 【0049】

前述したように、アクチュエータユニット82、83は各ノズルグループ70、71に対応して4個あり、この4個のアクチュエータユニット82、83を流路ユニット84に組み合わせて接合し、インクジェット記録ヘッド112となる。尚、このように4個のアクチュエータユニット82、83が流路ユニット84に接合可能なのは、前述したように、ノズルグループ70、71が千鳥状に配置され、アクチュエータユニット82、83の間に隙間が開くからである。

#### 【0050】

また、4個のアクチュエータユニット82、83毎に圧電素子36（例えば本実施形態では12個）が形成されるため、圧電プレートは短尺となる。従って、インクジェット記録ヘッド112を長尺化しても、1枚の長尺の圧電プレートから圧電素子36を加工形成する必要が無く、4枚の短尺の圧電プレートで対応できるため、生産の歩留りは悪化しない。

#### 【0051】

また、4個のアクチュエータユニット82、83を組み合わせても千鳥状に配置されているので、図5の幅Wのみ広がるが、4個以上のアクチュエータユニット82、83を繋げても、これ以上、インクジェット記録ヘッドの幅は増大しない。

#### 【0052】

更に、アクチュエータユニット82、83が完成後、アクチュエータユニット82、83毎にインク滴の吐出特性を予測する圧電素子36の特性テストを行うことで、流路ユニット84に組み付ける前に、アクチュエータユニット82、83毎の不良の有無、特性等を知ることができる。従って、アクチュエータユニット82、83を選別し、アクチュエータユニット82、83の特性を揃えて組み



付けることで、インクジェット記録ヘッド 112 のインク滴の吐出特性を均一化できる。

#### 【0053】

そして、流路ユニット 84 とアクチュエータユニット 82、83 とを組み合わせ、接合後、各圧電素子 36 毎にボール半田 40 を形成した配線基板 38 を圧電素子 36 と接合する。前述したように圧電素子 36 の両面には第 1 及び第 2 電極層が形成されているので、第 2 電極層、すなわち圧電素子 36 と配線基板 38 とは電氣的に接続されている。また、配線基板 38 と振動板 34 とは導電性材にて接続されている。

#### 【0054】

最後に図示しないインク供給部等を取り付けることにより、本実施の形態のインクジェット記録ヘッド 112 が完成する。

#### 【0055】

次に本実施の形態のインクジェット記録ヘッド 112 の作用を説明する。

#### 【0056】

図 1 (B) の矢印 F のように、インクジェット記録ヘッド 112 の図示しないインク供給部から導入されたインクが共通インク室 14 に充填され、この共通インク室 14 からインク供給路 18 を通って各圧力室 12 にインクが充填される。各圧力室 12 にインクが充填された状態で、例えばボール半田 40 から振動板 34 へと通電することで圧電素子 36 の駆動部 36A が歪み、振動板 34 を介して圧力室 12 のインクが加圧され、ノズル 10 からインク滴が吐出する。

#### 【0057】

ノズル 10 はノズルグループ 70、71 を構成し、ノズルグループ 70、71 が千鳥状に配置されている。それに伴い 4 個のアクチュエータユニット 82、83 も千鳥状に配置される。従って、4 個のアクチュエータユニット 82、83 を組み合わせて接合しても、隣り合うアクチュエータユニット 82、83 の間には隙間が開き、組付性に問題は生じない。また、図 5 の幅 W 以上にインクジェット記録ヘッド 112 の幅は増大することもない。

#### 【0058】

次に第1実施形態のインクジェット記録ヘッド112を使用したインクジェット記録装置について説明する。図6は、インクジェット記録ヘッド112を備えたインクジェット記録装置102である。

#### 【0059】

インクジェット記録装置102はインクジェット記録ヘッド112を搭載するキャリッジ104、キャリッジ104を主走査方向Mに走査する為の主走査機構106、記録媒体としての記録紙Pを副走査方向Sに走査する為の副走査機構108、及びメンテナンスステーション110等を含んで構成されている。

#### 【0060】

インクジェット記録ヘッド112は、ノズル10が形成されたノズルプレート22（図1及び図2参照）が、記録用紙Pと対向するようにキャリッジ104上に搭載されており、主走査機構106によって主走査方向Mに移動されながら記録用紙Pに対してインク滴を吐出することにより、一定のバンド領域BEに対して画像の記録を行う。主走査方向への1回の移動が終了すると、副走査機構108によって記録用紙Pが副走査方向Sに搬送され、再びキャリッジ104を主走査方向Mに移動させながら次のバンド領域BEを記録する。こうした動作を複数回繰り返すことにより、記録用紙Pの全面にわたって画像記録を行うことができる。

#### 【0061】

尚、インクジェット記録ヘッド112は、前述したように多数のマトリックス状に配置されたノズル10を備えている。このためキャリッジ104の主走査方向Mの一回の移動で、広いバンド領域BEに画像を形成することができる。つまり、少ないキャリッジ104の移動回数で記録用紙Pの全面にわたって画像記録を行うことができるので、高速に印字できる。

#### 【0062】

尚、主走査方向Mにインクジェット記録ヘッド112を移動する際、インク滴の吐出タイミングをノズル10の各列及びノズルグループ70、71毎にずらすことで、記録紙上Pには一直線のドット列を形成することができる。

#### 【0063】

更に、4個のアクチュエータユニット82、83から構成されていても、千鳥状に配置されているので、図5の幅D以上にインクジェット記録ヘッド112の幅は増大しない。従って、インクジェット記録装置102も大型化しない。

【0064】

尚、本発明は、上記の実施の形態に限定されるものではない。

【0065】

例えば、上記実施の形態ではノズル10はマトリックス状に配列されていたが、2列以上であれば良い。

【0066】

また、例えば、上記実施の形態では、ノズルグループ70、71及びノズルグループ70、71に対応するアクチュエータユニット82、83のノズル配置形状は台形形状であったが、その他の配置形状でも良い。例えば、図7示すように三角形形状のノズルグループ90、92、アクチュエータユニット91、93であってもよいし、図8に示すように台形形状と三角形形状とを組み合わせても良い。また、アクチュエータユニット82、83、91、93はアクチュエータ36の配置形状にあわせて台形形状又は三角形形状をしているが、これに限定されない。隣り合うアクチュエータユニット間に隙間が開けば、アクチュエータユニット自体の形状は任意で良い。

【0067】

また、例えば、上記実施の形態では、アクチュエータユニット82、83は圧電素子36と振動板34と圧力室プレート32とから構成されているが、これに限定されない。例えば、圧電素子36と振動板34と圧力室プレート32とに、インク流路プレート30を加えた構成であっても良い。

また、例えば、ノズルグループ70、71毎に分割された、流路プレートユニットとアクチュエータユニットとでインク吐出ユニットを構成し、このインク吐出ユニットを組み合わせることでインクジェット記録ヘッドを構成しても良い。このような構成とすることで、インク吐出ユニット毎にインク吐出可能となっている。また、上述したようにノズルグループ70、71間に隙間ができているので、インク吐出ユニットを千鳥状に組み合わせることでインクジェット記録ヘッドを構成でき

る。従って、インクジェット記録ヘッドの幅を増大せずにインクジェット記録ヘッドの長尺化が可能であり、また不具合が発生した場合、インク吐出ユニット毎に交換ができる。

#### 【0068】

尚、このインク吐出可能なユニットとしては、インクジェット記録ヘッドがある。しかし、図11に示すように、従来のインクジェット記録ヘッド212を千鳥状に組み合わせても、ノズル10の列方向に透視するとインクジェット記録ヘッド212は左右にずれ、重ねることはできない。従って、インクジェット記録ヘッド212を千鳥状に組み合わせるとユニット化するとノズル列と直交する方向に幅広になり、上記実施の形態と等価とは言えない。

#### 【0069】

また、例えば、上記実施の形態では、インクジェット記録ヘッド112をキャリアッジ104によって搬送しながら記録を行ったが、これに限定されるものではない。例えば、ノズルを記録媒体の全幅にわたって配置したインクジェット記録ヘッドを用い、インクジェット記録ヘッドは固定して、記録媒体のみを搬送しながら記録を行っても良い。この場合、ノズルの配置は90度回転した配置となる。すなわち図3の方向Mが記録媒体の搬送方向となる。

#### 【0070】

また、例えば、上記実施の形態では、アクチュエータは圧電素子36からなっているが、これに限定されない。例えば、圧力室内のインクを加熱し発泡させることで加圧する発熱抵抗体であっても良いし、静電力や磁力を利用したのもであっても良い。或いは、その他の形態のアクチュエータであっても良い。

#### 【0071】

また、本明細書におけるインクジェット記録とは、記録紙上への文字や画像の記録に限定されるものではない。すなわち、記録媒体は紙に限定されるものでなく、また吐出する液体もインクに限定されるものではない。例えば、高分子フィルムやガラス上にインクを吐出してディスプレイ用カラーフィルターを作成したり、溶接状態の半田を基板上に吐出して部品実装用のバンプを形成したりするなど、工業的に用いられる液滴噴射装置全般に対して本発明を利用することが可

能である。

【0072】

【発明の効果】

以上、説明したように本発明によれば、インクジェット記録ヘッドの幅を増大することなく組付性を確保し、且つ、歩留りの悪化を招かずにインクジェット記録ヘッドを長尺化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (A) は本発明の一の実施形態に係るインクジェット記録ヘッドの要部を示す断面斜視図である。(B) は (A) の X 部分の拡大図である。

【図2】 (A) は本発明の一の実施形態に係るインクジェット記録ヘッドの要部を示す断面図である。(B) は (A) の A-A 部分の断面図である

【図3】 本発明の一の実施形態に係るインクジェット記録ヘッドのノズル配置を説明する説明図である。

【図4】 本発明の一の実施形態に係るインクジェット記録ヘッドのノズル配置を説明する図3の拡大図である。

【図5】 本発明の一の実施形態に係るインクジェット記録ヘッドのノズルグループ、アクチュエータユニットが千鳥状に配置された模式図である。

【図6】 本発明の一の実施形態に係るインクジェット記録ヘッドを使用したインクジェット記録装置を示す図である。

【図7】 本発明のその他の実施形態に係るインクジェット記録ヘッドを示し、ノズルループのノズルの配置、及びアクチュエータユニット内の圧電素子が三角形状であり、アクチュエータユニット（ノズルグループ）が千鳥状に配置されている模式図である。

【図8】 本発明のその他の実施形態に係るインクジェット記録ヘッドを示し、ノズルループのノズルの配置、及びアクチュエータユニット内の圧電素子配置が、三角形状及び台形状であり、アクチュエータユニット（ノズルグループ）が千鳥状に配置されている模式図である。

【図9】 従来のインクジェット記録ヘッドのノズル及び圧電素子の配置を示し、本発明の実施形態に係るインクジェット記録ヘッドのノズルグループ、ア

クチュエータユニット（ノズルグループ）がノズル列の方向にずれて千鳥状に配置される説明をする説明図である。

【図 10】 従来のインクジェット記録ヘッドの圧電素子の配置と 4 つのアクチュエータユニットをずらしていくことでアクチュエータユニット間に隙間をつくる方法を説明する説明図である。

【図 11】 従来のインクジェット記録ヘッドを千鳥状に配置した図である。

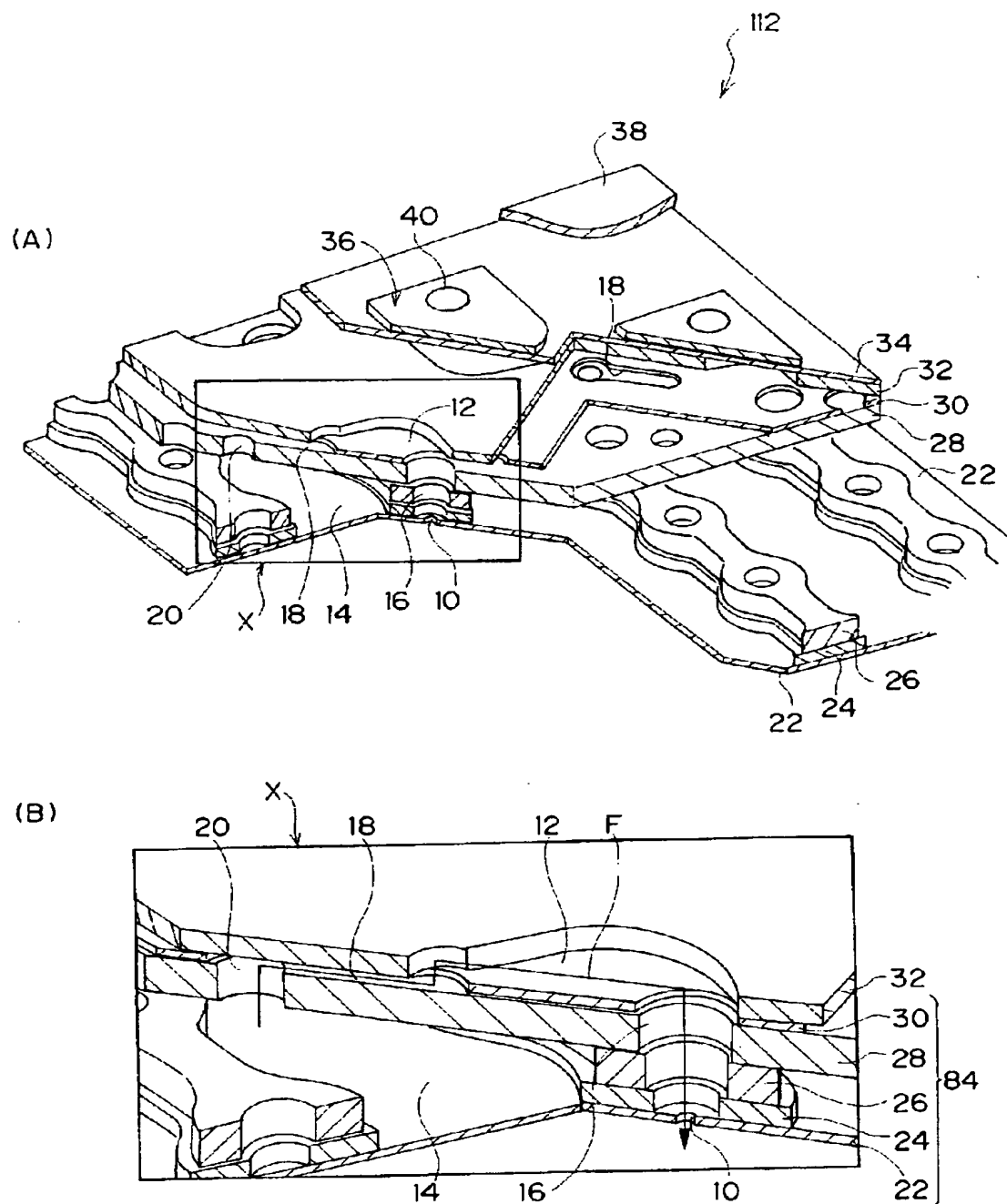
【符号の説明】

10	ノズル
12	圧力室
22	ノズルプレート
32	圧力室プレート
36、	圧電素子（アクチュエータ）
70、71	ノズルグループ
82、83	アクチュエータユニット
102	インクジェット記録装置
112	インクジェット記録ヘッド

【書類名】

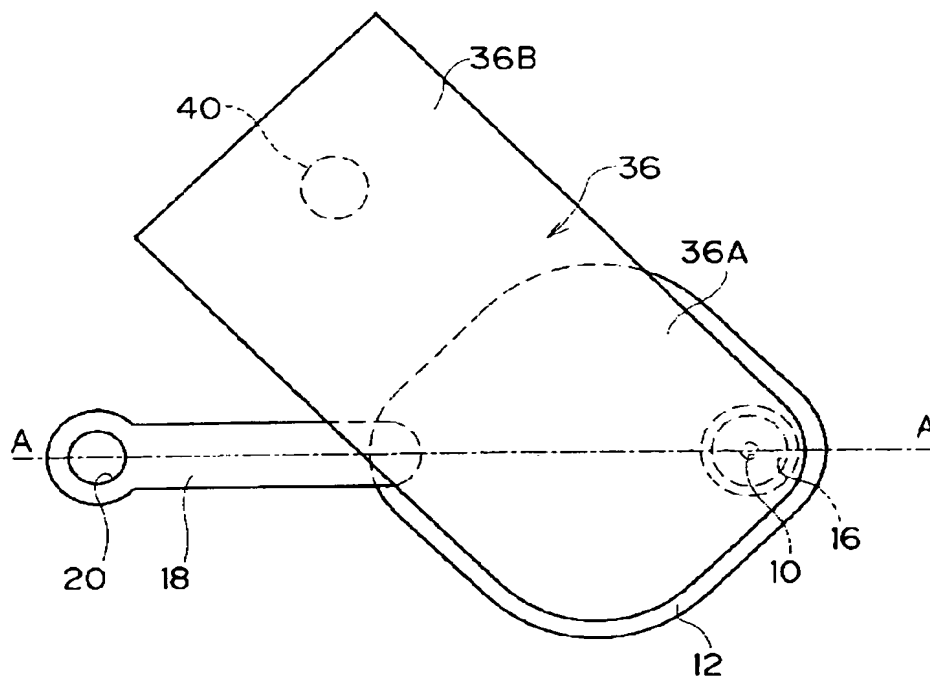
図面

【図 1】

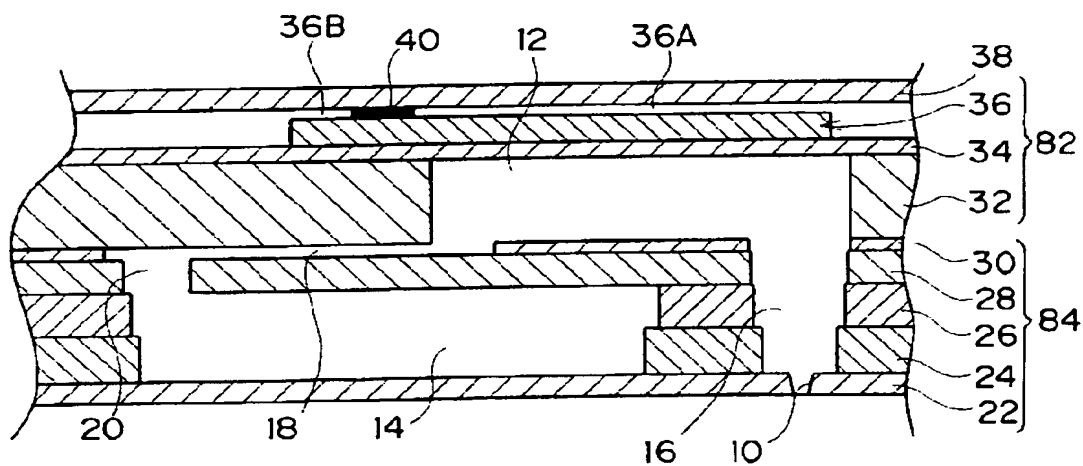


【図 2】

(A)

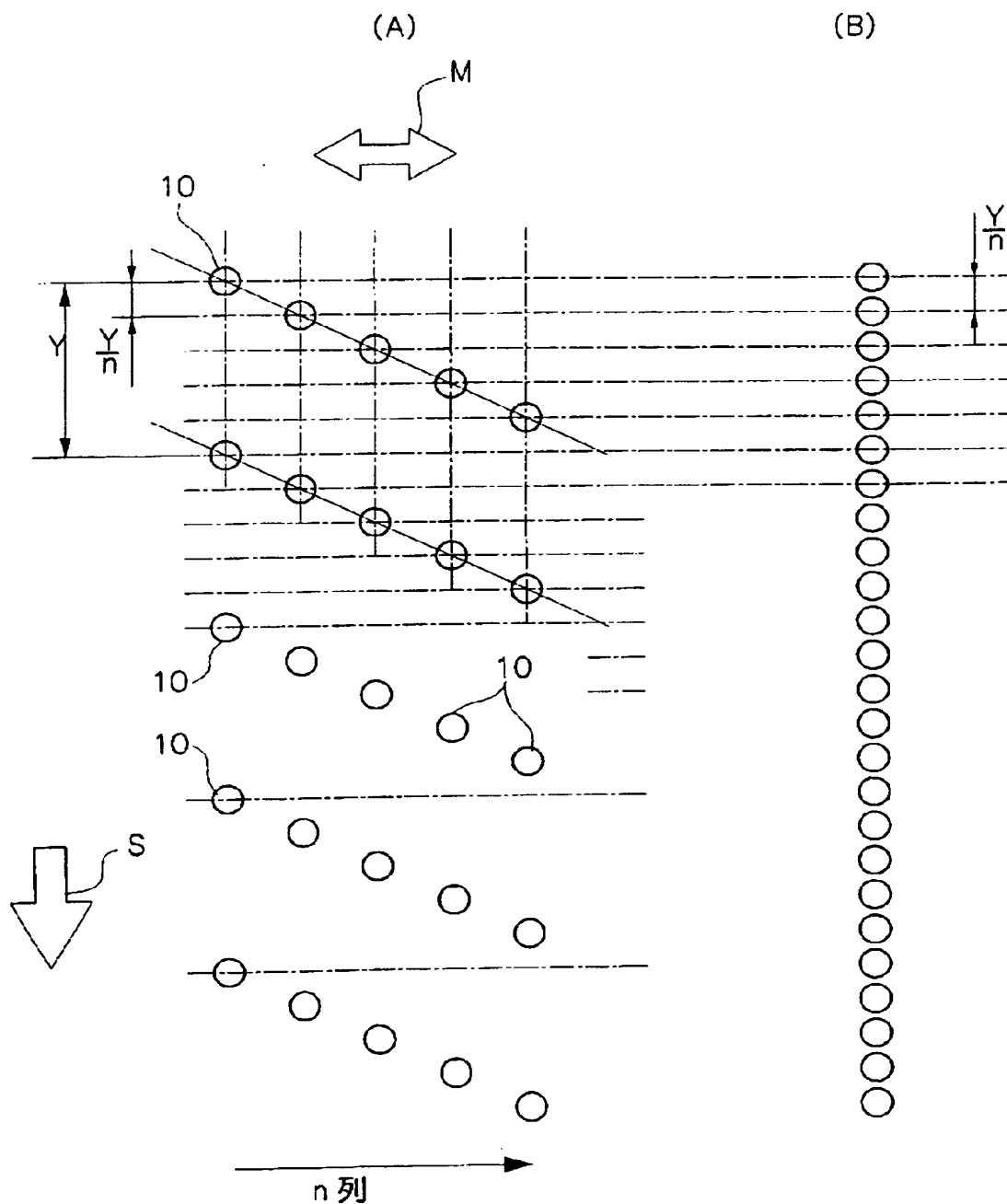


(B)

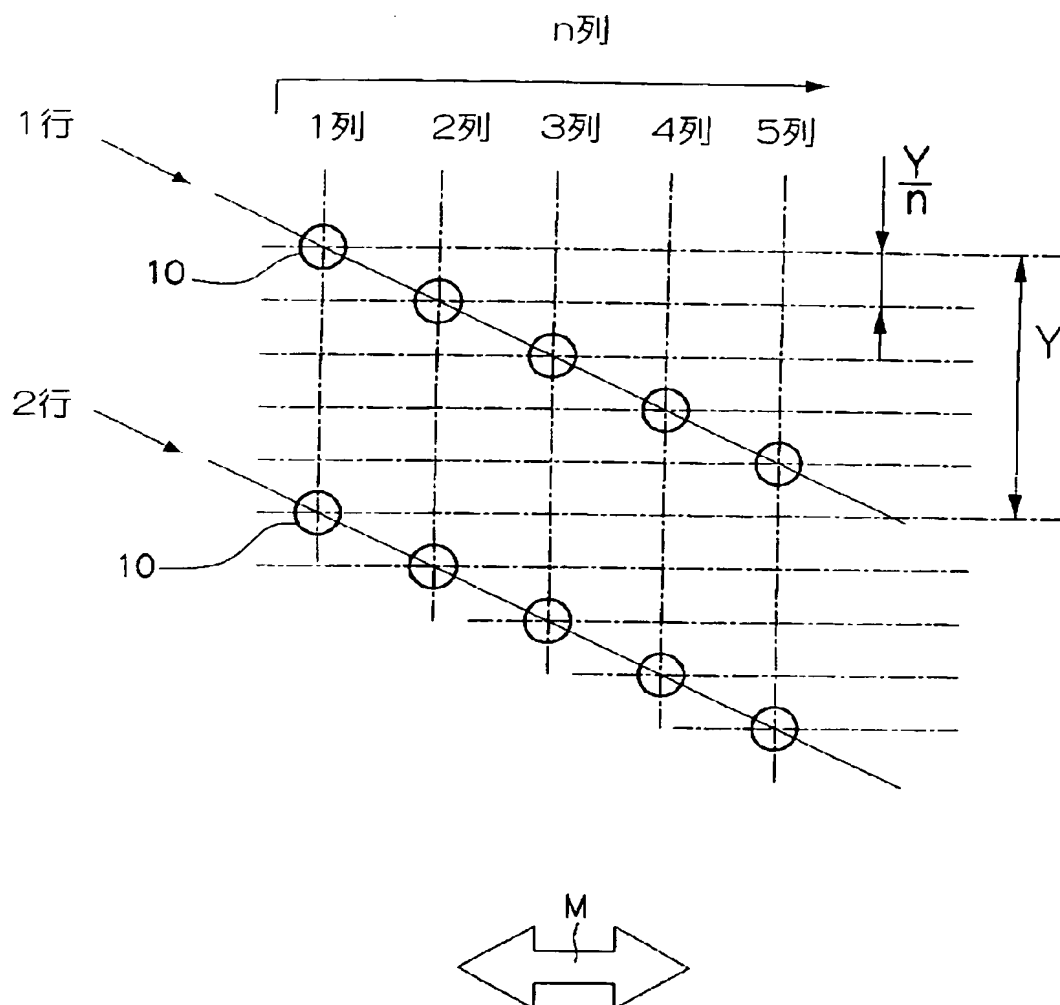




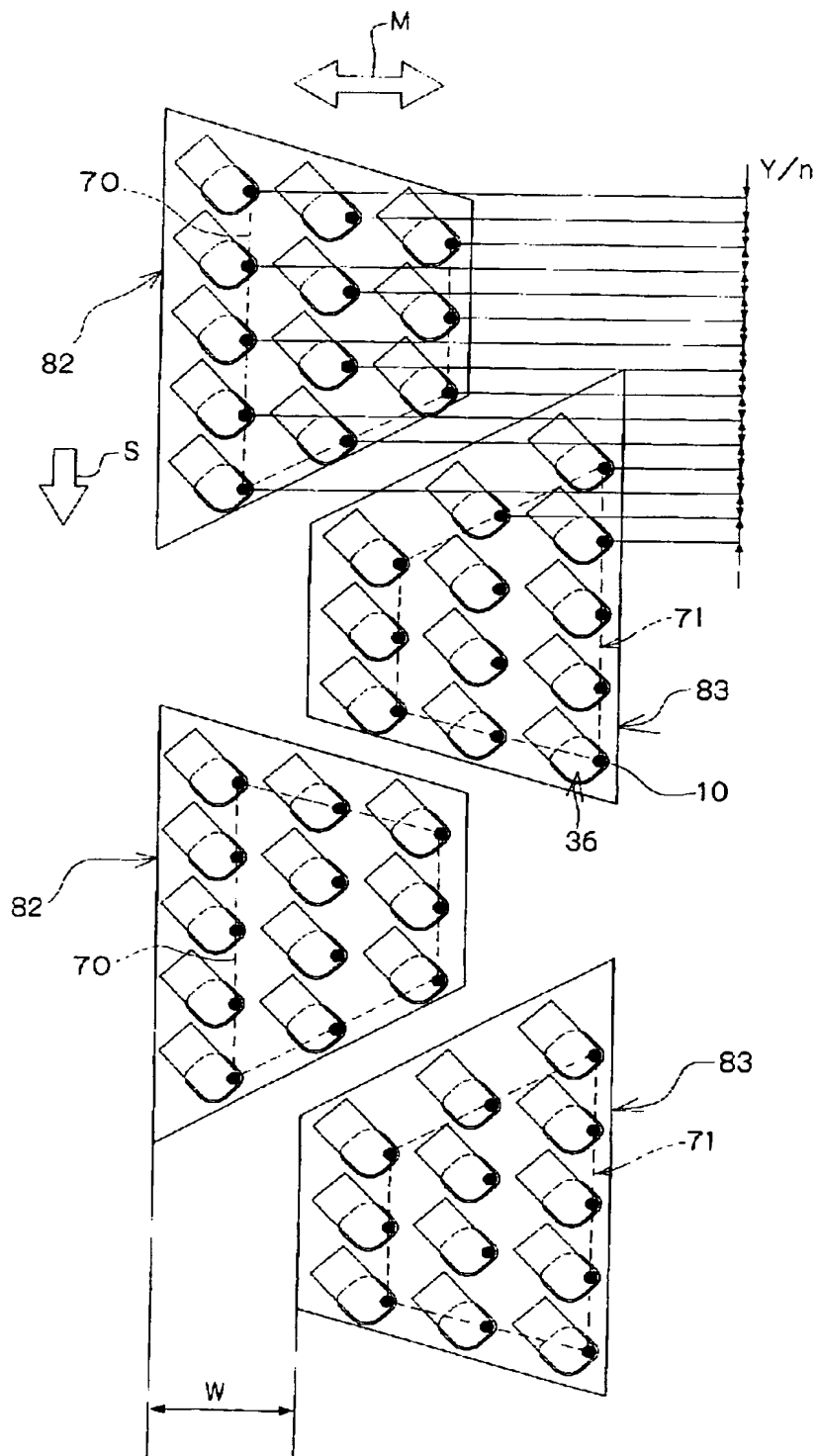
【図 3】



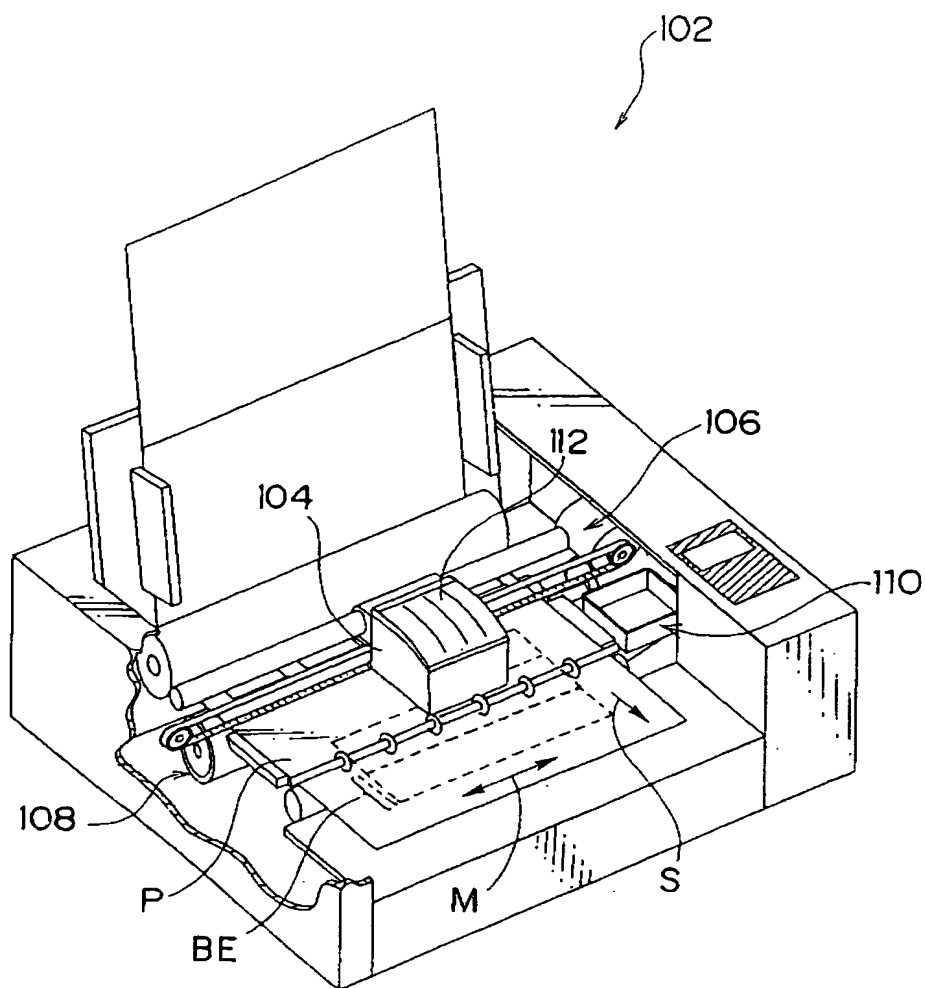
【図 4】



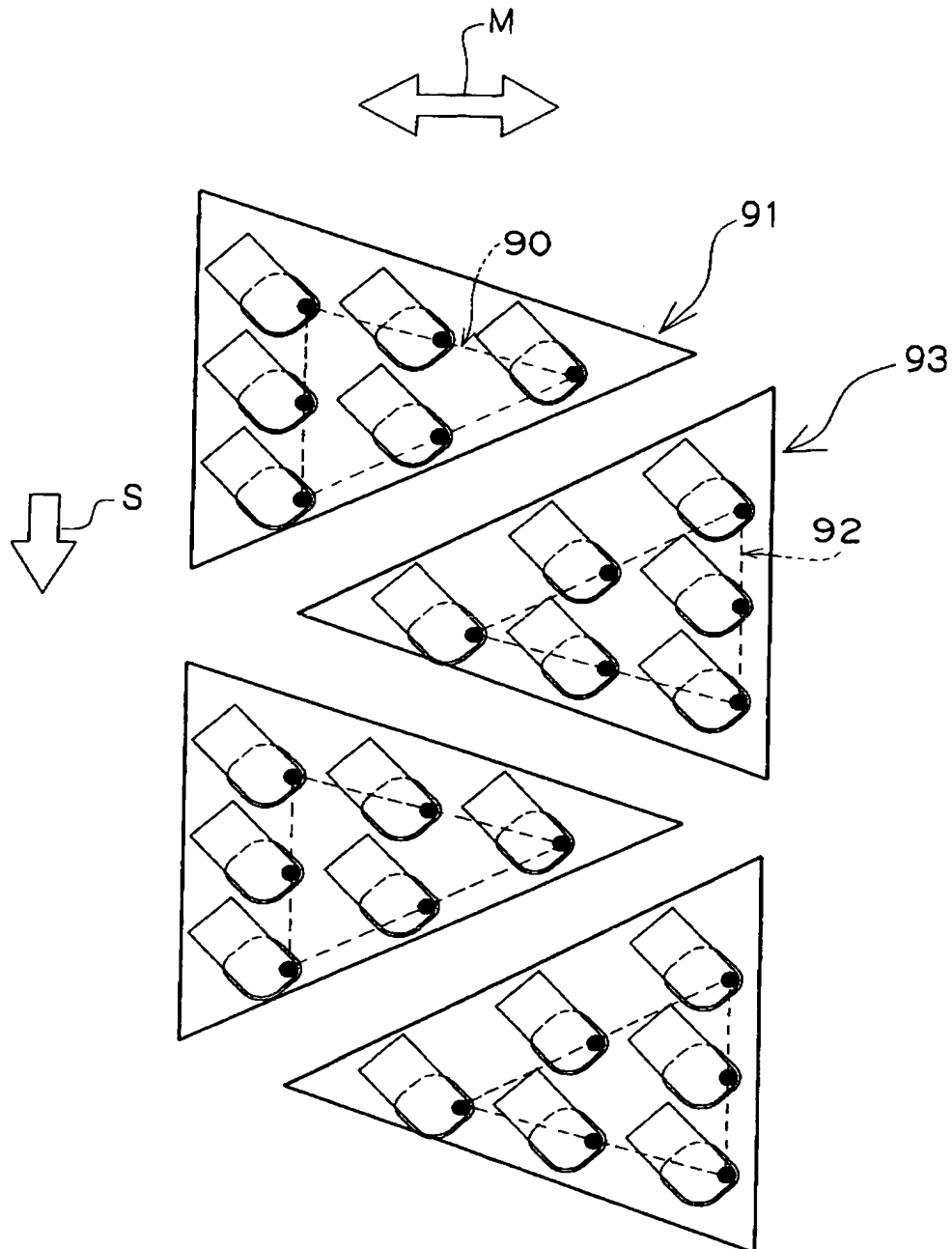
【図 5】



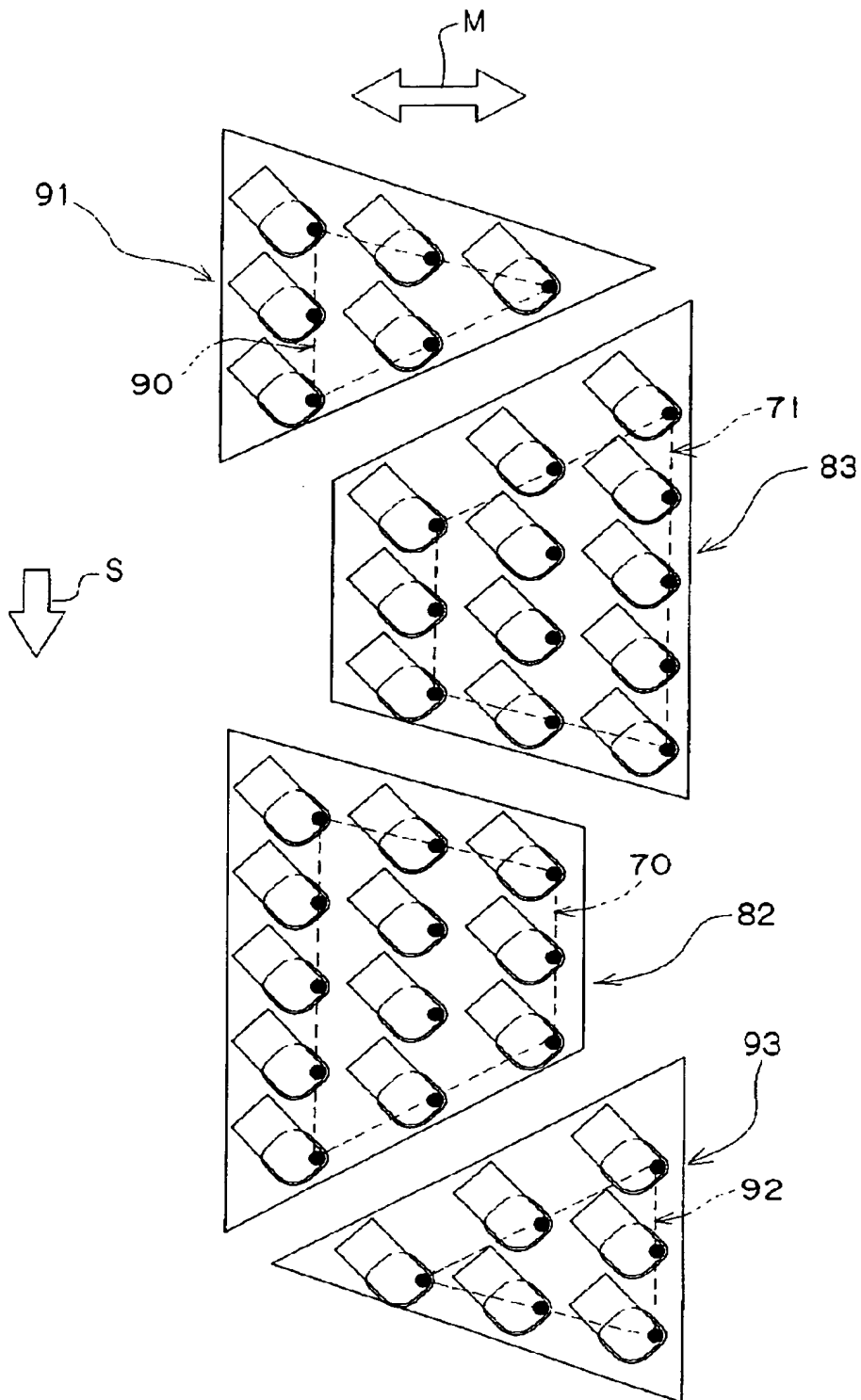
【図 6】



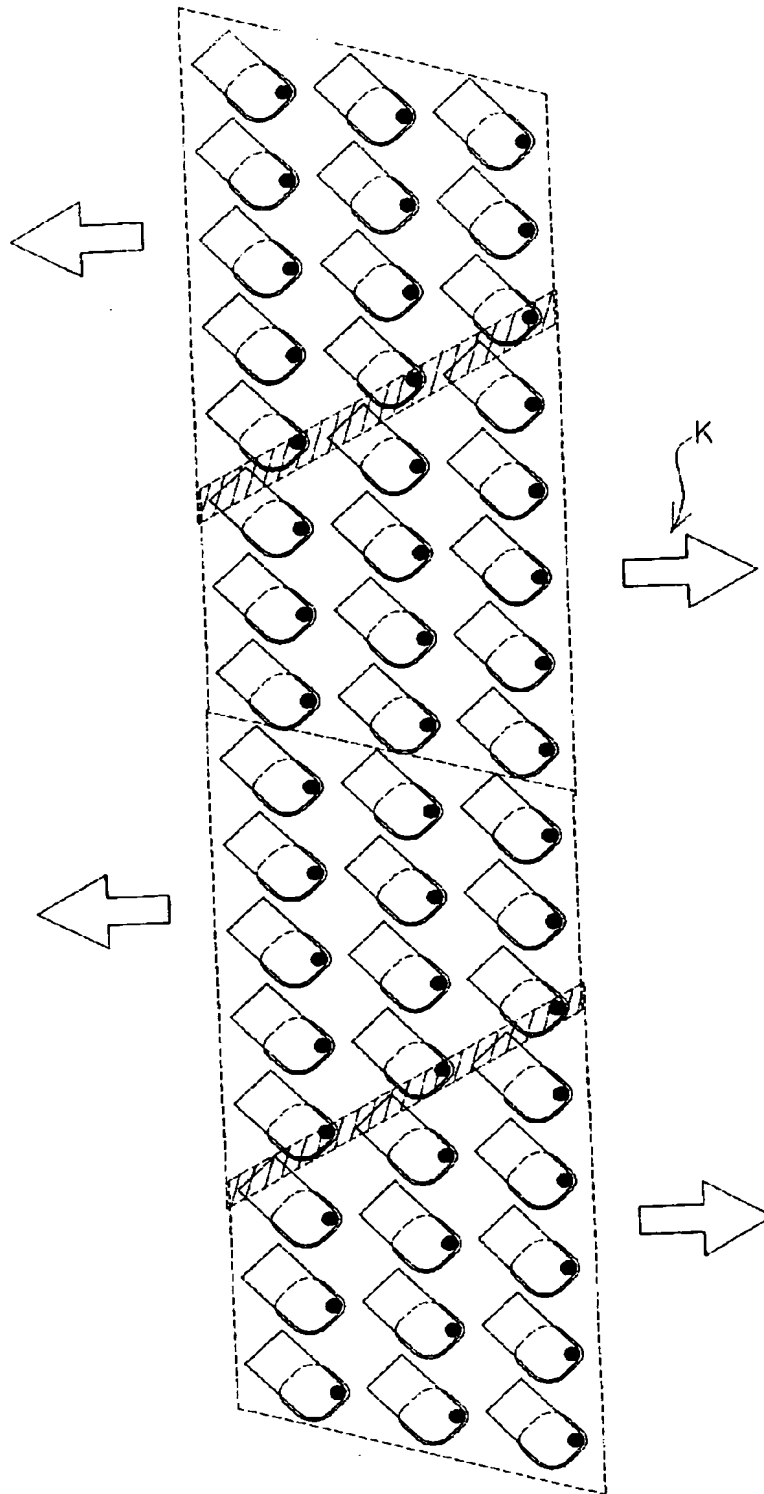
【図 7】



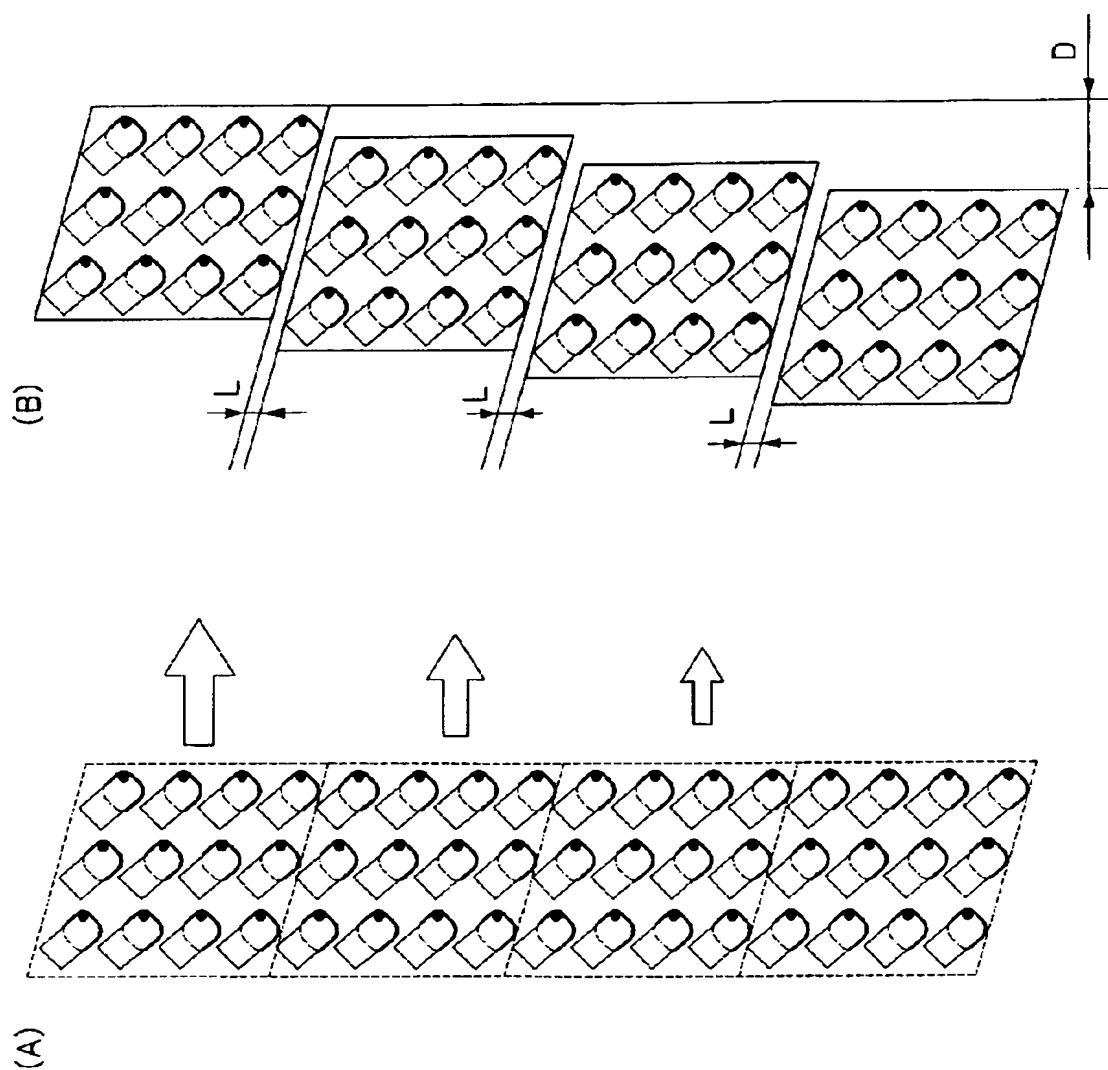
【図 8】



【図 9】

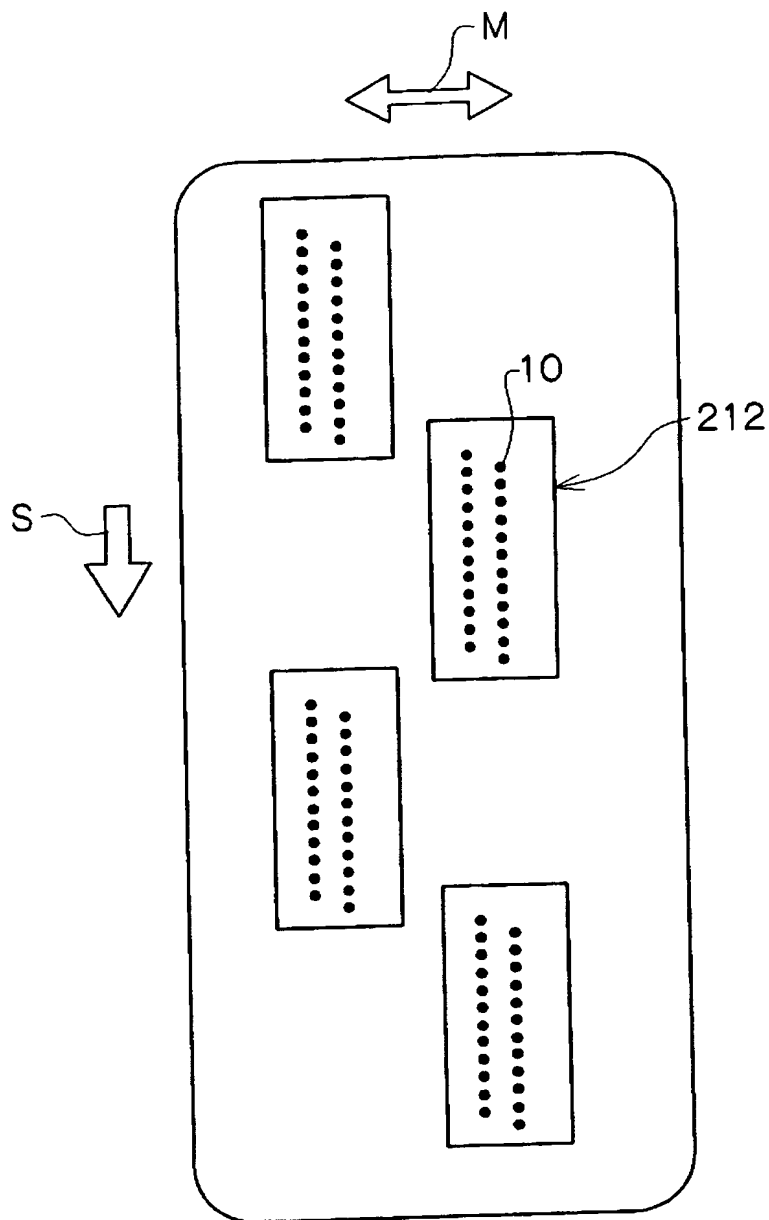


【図 10】





【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 歩留り悪化させることなく、且つ幅を増大させることなく組付性を確保して長尺化する。

【解決手段】 ノズルグループ 7 0、7 1 が千鳥状に配置され、アクチュエータユニット 8 2、8 3 の間に隙間が開き 4 個のアクチュエータユニット 8 2、8 3 が流路ユニットに接合可能である。また、4 個のアクチュエータユニット 8 2、8 3 毎に圧電素子 3 6 が形成されるため、圧電プレートは短尺となる。従って、インクジェット記録ヘッド 1 1 2 を長尺化しても、1 枚の長尺の圧電プレートから圧電素子 3 6 を加工形成する必要が無く、4 枚の短尺の圧電プレートで対応できるため、生産の歩留りは悪化しない。更に、4 個のアクチュエータユニット 8 2、8 3 を組み合わせても千鳥状に配置されているので、幅 W のみ広がるが、これ以上インクジェット記録ヘッド 1 1 2 の幅は増大しない。

【選択図】 図 5

特願 2 0 0 3 - 0 8 0 9 4 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 4 9 6 ]

1. 変更年月日	1 9 9 6 年 5 月 2 9 日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区赤坂二丁目 1 7 番 2 2 号
氏 名	富士ゼロックス株式会社